

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - N° 285

Contribution à l'étude
du milieu intérieur des feuilles
du laurier-cerise
et de l'aucuba japonica

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

SECTION DE PHARMACIE

présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

le 2 Mars 1939

PAR

Louis TUARZE

Né le 20 Janvier 1902, à BREST (Finistère)



LYON

BOSC Frères M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton, 42

—
1939

**CONTRIBUTION A L'ETUDE
DU MILIEU INTERIEUR DES FEUILLES
DU LAURIER-CERISE
ET DE L'AUCUBA JAPONICA**



Digitized by the Internet Archive
in 2026

UNIVERSITÉ DE LYON

FACULTÉ DE MÉDECINE ET DE PHARMACIE - N° 285

Contribution à l'étude
du milieu intérieur des feuilles
du laurier-cerise
et de l'aucuba japonica

THÈSE

POUR LE DOCTORAT DE L'UNIVERSITÉ DE LYON

SECTION DE PHARMACIE

présentée et soutenue publiquement devant la Faculté de Médecine et de Pharmacie

le 2 Mars 1939

PAR

Louis TUARZE

Né le 20 Janvier 1902, à BREST (Finistère)



LYON

BOSC Frères M. & L. RIOU

IMPRIMEURS-ÉDITEURS

42, Quai Gailleton, 42

1939

PERSONNEL DE LA FACULTE

Doyen honoraire	M. L. HUGOUNENQ.
Doyen	M. J. LEPINE.
Assesseur	M. A. MOREL.

PROFESSEURS HONORAIRES

MM. LANNOIS, HUGOUNENQ, PIC, CONDAMIN,
PAVIOT, NICOLAS, VILLARD,, NOVE-JOSSERAND, TIXIER, COLLET, GAYET. **CLUZET**

PROFESSEURS

Cliniques médicales	{	MM. FROMENT. SAVY. PATEL. BERARD. VORON. BONNET. FAVRE. LEPINE (J.). MOURIQUAND. COTTE. REBATTU. CIBERT. TAVERNIER. COURMONT. J. CHALIER. PONTIUS. FLORENCE. MOREL. MANCEAU. GUIART. LATARJET. POLICARD. HERMANN. CORDIER. CADE. J.-F. MARTIN. SANTY. ARLOING (F.). Etienne MARTIN ROCHAIX. LEULIER. PIERY.
Cliniques chirurgicales		
Clinique obstétricale et Accouchements		
Clinique ophtalmologique		
Cliniques dermatologique et syphiligraphique		
Clinique neurologique et psychiatrique		
Clinique médicale infantile		
Clinique gynécologique		
Clinique Oto-rhino-laryngologie		
Clinique urologique		
Clinique chirurgicale infantile et orthopédie		
Clinique et prophylaxie de la tuberculose		
Clinique des maladies infectieuses		
Physique biologique, Radiologie et Physiothérapie		
Chimie biologique et médicale		
Chimie organique et Toxicologie		
Matière médicale et Botanique		
Parasitologie et Histoire naturelle médicale		
Anatomie		
Histologie		
Physiologie		
Pathologie interne		
Pathologie générale et thérapeutique		
Anatomie pathologique		
Chirurgie opératoire		
Médecine expérimentale et comparée et Bactériologie		
Médecine légale		
Hygiène		
Pharmacie et Pharmacologie		
Hydrologie thérapeutique et Climatologie		

PROFESSEURS TITULAIRES SANS CHAIRE

Chargé d'un cours d'Anatomie médico-chirurgicale	MM. THEVENOT (Léon)
Chargé d'un cours d'Embryologie	NOEL.

AGREGES

MM. GABRIELLE DECHAUME BERNHEIM POLLOSSON CHAMBON EPARVIER	MM. GUILLEMINET MORENAS REVOL ENSELME SEDALLIAN CREYSSEL	MM. DE ROUEMONT P. RAVAUULT PIGEAUD CROIZAT JOSSERAND DELORE	MM. MORIN BERTRAND CLAVEL LEVRAT
--	--	--	--



EXAMINATEURS DE LA THESE

MM. LEULIER, *président* ; MANCEAU, *assesseur* ;

REVOL et R. LATARJET

La Faculté de Médecine de Lyon déclare que les opinions émises dans les dissertations qui lui sont présentées doivent être considérées comme propres à leurs auteurs, et qu'elle n'entend leur donner ni approbation ni improbation.

A LA MEMOIRE DE MON PERE

A MA MERE

En reconnaissance de tous les
sacrifices qu'ils ont consentis pour
moi.

A MA FEMME ET A MON FILS ALAIN

A MA BELLE-MERE

AUX MIENS

A MES AMIS

A MON PRESIDENT DE THESE

MONSIEUR LE PROFESSEUR A. LEULIER

Professeur de Pharmacie chimique et Pharmacologie
Officier de la Légion d'Honneur

A MES JUGES

MONSIEUR LE PROFESSEUR P. MANCEAU

Professeur de Matière Médicale et de Botanique
Chevalier de la Légion d'Honneur

MONSIEUR LE PROFESSEUR AGRÉGÉ L. REVOL

Pharmacien des Asiles

MONSIEUR R. LATARJET

Chargé de Cours et Chef de Travaux

AVANT-PROPOS

Ce travail nous a été confié par notre Maître, M. le Professeur LEULIER. Ce fut lui qui en traça les grandes lignes et qui nous aida de ses conseils et de ses encouragements. Nous avons trouvé un puissant stimulant dans son propre exemple, dans son ardeur vivante et si communicative de chimiste. En le remerciant bien sincèrement de tout l'intérêt qu'il nous a porté, nous prions M. le Professeur LEULIER de croire en notre très vive reconnaissance et notre respectueuse admiration.

Notre reconnaissance va aussi à M. le Professeur P. MANCEAU qui, comme M. le Professeur LEULIER, fut pour nous autrefois un maître plein de bonté et d'indulgence. Nous avons été heureux de le retrouver tel que nous l'avions connu jadis. Il nous fait aujourd'hui l'honneur de juger notre travail. Qu'il trouve ici l'expression de notre profonde gratitude et de notre respectueux attachement.

M. le Professeur Agrégé REVOL fut toujours pour nous un ami, en même temps qu'un conseiller plein d'indulgence. Après nous avoir mis au courant de sa technique de dosage du soufre, il a, de sa propre initiative, effectué lui-même les déterminations de cet élément. En acceptant d'être notre juge, il fait preu-

ve une fois de plus d'une bienveillance qu'il n'a jamais cessé de nous témoigner depuis notre arrivée à Lyon. Nous sommes heureux de pouvoir l'en remercier bien vivement.

Nos remerciements iront encore à M. R. LATARJET qui a bien voulu accepter de déterminer la résistivité des sucres de plantes et nous fait l'honneur de faire partie de notre jury. Nous le prions de croire à nos sentiments de vive gratitude.

Nous n'aurons garde d'oublier MM. le Pharmacien Capitaine ADAM, BERUARD, Pharmacien, et NOUVEL, qui nous ont toujours prodigué une aide empressée et désintéressée. Nous remercions tout particulièrement Mlle BERNARD qui nous a initié à la pratique des micro-méthodes.

PLAN

HISTORIQUE. TRAVAUX ANTÉRIEURS.

TRAVAUX PERSONNELS.

Prélèvements.

Déterminations effectuées. Méthodes. Résultats obtenus.

CONCLUSIONS.

BIBLIOGRAPHIE.

HISTORIQUE

TRAVAUX ANTERIEURS

La vision des aspects changeants des organismes végétaux au cours de leur croissance ou au cours des saisons, a incité de nombreux chimistes à essayer de pénétrer les mystères de ces laboratoires extrêmement complexes que constituent les tissus vivants des plantes. D'abondants travaux français et étrangers ont été publiés concernant la composition chimique des végétaux annuels ou à feuillage persistant. C'est ainsi que Michel-Durand, Steiner, Sprecher, Astruc, Bertrand, Montemartini, Nicolas et bien d'autres, ont effectué de nombreuses déterminations à des points de vue très variés. Dès 1878, Conrenwinder [19] dans un compte rendu à l'Académie des Sciences, publie des « Recherches sur la composition chimique et les fonctions des feuilles des végétaux ». En 1919, Michel-Durand [27], étudiant les variations des substances hydrocarbonées dans les feuilles, arrive à cette conclusion : Les feuilles persistantes de laurier-cerise présentent un maximum très net de sucres réducteurs pendant les basses températures d'hiver. En 1924, Nicolas [31], résumant des travaux antérieurs, note pour le laurier-cerise, 2 phases dans la

variation du taux des sucres solubles : 1° Du printemps à la fin de l'automne, ils diminuent. 2° Plus tard au contraire, il y a augmentation (maximum en janvier). En 1927, André et Demoussy [3], étudiant la répartition du potassium et du sodium dans les végétaux terrestres, la considèrent comme régie par une foule de facteurs parmi lesquels la diffusion et la dialyse leur semblent avoir un rôle évident. En 1929, G. Bertrand et Perietzeanu [6, 7] opérant sur les cendres, ont déterminé le rapport K/Na chez de nombreuses plantes. Malheureusement ces analyses reposent sur un point de départ un peu incertain, en raison de la grande volatilité des sels de potassium et surtout de sodium, sous l'action de la température relativement élevée mise en œuvre dans la minéralisation par voie sèche. En 1936, dans sa thèse, Giroux [21] signale « qu'on s'est fort occupé, ces dernières années, de l'étude de la concentration des liquides extraits des feuilles de végétaux car, indirectement, on espérait y trouver, dans une certaine mesure, le mécanisme de l'adaptation des espèces à un climat et à une région donnés. Braun-Blanquet et Walter (1931) construisant les premiers, à notre connaissance, des courbes annuelles de variations de la pression osmotique, ont pu montrer les relations étroites existant entre l'abaissement cryoscopique des sucres de tissus et la quantité d'eau disponible dans un végétal. Toutefois, il restait évident, et ces auteurs ne l'ont jamais nié, que les fluctuations de substances en dissolution dans la cellule devaient avoir, elles

aussi, leur répercussion. D'ailleurs en 1915, Dixon et Atkins attribuaient déjà les variations de la pression osmotique non pas seulement au facteur eau, mais surtout aux fluctuations que subissent les hydrates de carbone solubles. Depuis, plusieurs savants, Akermann (1927), Tumanov (1930), Fuchs (1932), Mudra (1932), Contantinescu (1934), etc..., étudiant l'influence du froid sur les végétaux, ont été amenés à constater une augmentation de la teneur en glucides du suc extrait des feuilles, corrélative de l'élévation de la pression osmotique.

S'occupant plus spécialement des variations de la concentration des sucres de tissus, Mme Monnier-Dumont (1932) arrive aux mêmes conclusions, ainsi que Steiner (1933) qui étudie les variations des glucides chez les végétaux. Mais ce dernier auteur constate à la fin de son travail que, dans certains cas, il faut attribuer, semble-t-il, à d'autres substances, un rôle régulateur dans la pression osmotique.

Il est certain, en effet, qu'on ne peut rejeter a priori l'action des substances minérales, des acides et même des matières azotées; ce dernier point d'ailleurs avait, dès 1931, attiré l'attention de M. R. Combes, qui écrivait à cette époque à M. Braun-Blanquet : « Dans le cas de plantes qui présentent une forte montée de la courbe de pression osmotique, suivie d'une descente, il se peut, comme vous le pensez, que la transpiration et l'évaporation interviennent, mais il est nécessaire de le démontrer et de préciser dans quelle mesure.

Mais de plus, je pense que si ces phénomènes interviennent, ils ne sont pas les seuls. Mon opinion est basée sur les importantes dénivellations de la courbe, et sur la forme de cette courbe; elle ressemble en effet à une courbe schématisant une protéolyse suivie d'une protéogénèse ou une glucidolyse suivie d'une glucidogénèse ».

Ce sont toutes ces considérations qui nous ont amené à rechercher les variations saisonnières de la composition chimique du Laurier-cerise et de l'Aucuba Japonica. Nous nous sommes attaché à multiplier le nombre des déterminations de façon à obtenir un ensemble aussi complet que possible et parce que, le plan tracé à l'origine ne nous donnant pas satisfaction, nous avons été amené à élargir toujours davantage le champ de nos investigations.

Nous allons rappeler brièvement et sans doute très incomplètement les données antérieures qui se rattachent à nos propres recherches.

CENDRES. — Michel-Durand [26], Gabriel Bertrand et Perietzeanu [8] comme la plupart des auteurs, les préparent par simple calcination. Molliard [29] signale que celle-ci doit s'effectuer à température aussi basse que possible. Giroux [21] partant de la poudre de feuilles desséchées, la traite par 5 fois son poids d'eau et, après une heure de contact, effectue la filtration. Sur le résidu, il détermine les substances minérales insolubles par calcination au moufle. Le filtrat, après évaporation à 100° est chauffé au rouge sombre et donne les substances minérales solubles.

RÉSISTIVITÉ. — Nous avons trouvé cette détermination dans la thèse de Giroux [21], qui s'est servi de l'ohmmètre Chauvin-Arnoux et a opéré sur 2 cc. du suc obtenu par pression. Il a constaté une augmentation de la conductibilité avec le froid.

POINT CRYOSCOPIQUE. — Chaussin et Blanchard [13] ont constaté que, pour les plantes agricoles, le point cryoscopique varie très peu au cours du développement et même si l'on ajoute des engrais (-1° à $-1^{\circ}13$ pour le blé). Pour Sprecher, la pression osmotique est due au chimisme des cellules et n'est pas en relation avec leur morphologie. Giroux [21] employant la méthode de Walter, stabilise les feuilles en les maintenant vingt minutes à 100° puis extrait le suc qui est utilisé pour les déterminations cryoscopiques. Ces dernières sont évaluées en pression osmotique au moyen de la table de Gortner et Harris. L'auteur signale qu'un moyen pratique pour cette évaluation consiste à multiplier l'abaissement cryoscopique par 12 et, en conclusion de ses recherches, énonce que « d'accord avec Walter, Braun-Blanquet et ses élèves, chez les végétaux soumis au climat méditerranéen, le maximum de pression osmotique est atteint en été et non pas en hiver, comme chez les espèces des régions plus septentrionales. Le minimum est généralement rencontré au mois de mai avec l'apparition des nouvelles feuilles ».

CALCIUM.— D'après Chen-Fa-Wang [14], le taux du calcium est dans les feuilles externes des légumes frais, plus abondant que dans les feuilles intérieures.

Montemartini [30] a observé que plus l'assimilation chlorophyllienne est intense, plus le taux du calcium est élevé. Mitchell [28] analysant des feuilles de chêne, observe que le calcium augmente régulièrement pendant la période de croissance pour rester ensuite stable tandis que l'azote, le phosphore et le potassium décroissent après le jaunissement.

D'une manière générale, les auteurs s'accordent pour affirmer que plus un organe est âgé, plus il est riche en calcium.

POTASSIUM. — Cet élément a été l'objet de nombreuses déterminations faites sur les cendres. André et Demoussy [3] ont établi que le potassium est beaucoup plus mobile que le sodium, ce qui amène un déséquilibre constant pendant la croissance des végétaux. Puis, lorsque vient la période de repos, les deux métaux conservant leur mobilité comme dans une masse liquide inerte, la tendance à l'homogénéité se manifeste. Mais G. Bertrand et Périetzéanu [8] analysant des feuilles de fusain et de lierre, montrèrent que le rapport K/Na est toujours supérieur à 1. La différence de mobilité entre K et Na invoquée pour expliquer les taux supérieurs en potassium généralement rencontrés, n'est donc pas une raison suffisante.

SODIUM. — A l'origine, on évaluait les taux de potassium et sodium par différence entre le poids total des cendres et celui de tous les autres éléments connus et dosés. Péligot [7] chercha plus tard à mettre le sodium en évidence par les cristaux de sulfate.

Puis la technique de Blanchetière permit d'en effectuer le dosage spécifique. Bertrand et Périetzeanu [6,8], dosant le sodium dans les cendres, établirent qu'il y a des différences considérables entre les végétaux :

Fusain	0 gr. 016 %
Lierre	0 gr. 030 %
Zoostères	16 gr. 750 %

Ils montrèrent que, contrairement à ce qu'affirmait Péligré, toutes les plantes contiennent du sodium.

MAGNÉSIUM. — Canals, Canayé et Cahanès [12] broyent environ 1 kilo. de plante fraîche de façon à obtenir par expression à peu près 150 gr. de suc qui est décanté et essoré jusqu'à obtention d'un produit limpide. Ils y dosent P, Ca, Na, K, et Mg. Après dialyse, ces mêmes éléments sont dosés dans le liquide obtenu. Une faible partie du calcium, la totalité du potassium et du sodium, 90 % du phosphore et du magnésium, avaient passé à travers la membrane.

SOUFRE. — Cet élément semble avoir moins intéressé les auteurs qui en ont effectué relativement peu de déterminations. Toutefois, il convient de signaler que Combes et Mlle Kohler [18] ont noté une élévation de la teneur en soufre dans les feuilles en train de mourir, au moment du jaunissement automnal; tandis que, d'après Michel-Durand [26], il n'en serait pas de même pour les feuilles de laurier-cerise.

Ce dernier auteur a en effet trouvé sur des feuilles tombées d'avril à septembre, la même quantité qu'au début de février.

AZOTE TOTAL. — Pour André, l'azote total [2] augmente d'une manière continue au cours de la végétation. Conrenwinder [19] a trouvé un taux de 10,752 pour cent de substances sèches dans les feuilles anciennes de laurier-cerise et 32,467 dans les feuilles nouvelles. Mitchell [28] a observé que pendant la croissance des feuilles des espèces caduques, le taux de l'azote décroît puis augmente régulièrement pour devenir assez constant pendant le mois précédant le jaunissement et décroître enfin jusqu'à la chute des feuilles. Giroux [21] effectue les dosages des azotes protéique et soluble : Dans un mortier, la poudre de feuilles sèches est mise en présence de 5 fois son poids d'eau pendant une heure, puis le tout est additionné de parties égales d'acide trichloracétique à 10 %. Après une heure, on filtre. Mortier et pilon sont rincés avec 10 cc. d'acide trichloracétique qu'on verse sur le filtre après une demi-heure de contact. Dans ces conditions, l'azote soluble est dissous et entraîné par la solution acide; l'azote protéique reste dans les tissus sur le filtre. D'une façon générale, les fluctuations de l'azote soluble sont très réduites et le taux en azote protéique atteint son maximum pendant l'été.

PHOSPHATES. — Tous les auteurs, Michel-Durand [26], Combes et Mlle Kohler [18], Canals, Canayé et Cahanès [12] etc. admettent que le taux des phosphates s'accroît constamment dans les feuilles

pour atteindre un maximum au moment du jaunissement puis décroît ensuite jusqu'à la chute des feuilles. Pour le laurier-cerise, Conrenwinder [19] a trouvé un taux de phosphates environ 5 fois plus élevé (1.682 et 0.349) pour les feuilles nouvelles que pour les feuilles anciennes.

MATIÈRES RÉDUCTRICES. — Ces substances ont été l'objet de recherches extrêmement nombreuses et variées qu'il n'est par suite pas possible de rappeler avec trop de détails. En plus des considérations générales déjà exposées, nous citerons quelques travaux particulièrement intéressants. En 1929, Bridel et Rabaté [11] étudient les variations des sucres réducteurs de l'Amélanchier vulgaris au cours d'une année. Partant de 14 kilo. de rameaux frais, ils obtiennent 150 gr. d'extrait qui est épuisé, à l'ébullition, à 3 reprises par 1 kilo d'alcool à 95°. L'alcool est distillé à sec. Le résidu est repris par de l'eau toluénée sur laquelle on fait agir successivement l'invertine et l'émulsine suivant la méthode biochimique classique de Bourquelot. Des analyses effectuées il résulte que « le sucre réducteur reste à peu près constant du mois d'avril au mois de décembre, la plus forte quantité étant de 0 gr. 698 en septembre et la plus faible de 0 gr. 442 en avril, soit une moyenne de 0 gr. 546. Au milieu de novembre, on constate une montée régulière de 0 gr. 481 à 1 gr. 294 au début de février. Puis, pendant les mois de février et mars, la quantité de sucre réducteur initial baisse rapidement de près des deux tiers, pour atteindre 0 gr. 442 le 13 avril ». En 1933, Stei-

ner [38] étudie quelques plantes ligneuses : *Ilex aquifolium*, *hedera helix*, *taxus baccata*, *pinus silvestris* et *buxus sempervirens*. Les sucres sont préparés selon les indications de Walter, en vue du dosage des matières réductrices par la méthode de Bertrand. Des différentes déterminations effectuées, il résulte que la pression osmotique est fonction de la richesse en sucre et en eau. Les matières hydrocarbonées atteignent un taux maximum pendant la saison froide. En 1936, Giroux [21] conformément lui aussi à la méthode de Walter, stabilise les feuilles en les maintenant pendant vingt minutes à 100°. Puis elles sont soumises à l'action d'une presse constituée par un étau parallèle entre les mâchoires duquel vient se placer un cylindre de bronze, fendu sur sa longueur. Le suc de tissus qui s'écoule par la fente du cylindre sert au dosage des matières réductrices, sans défécation préalable, par la méthode classique de G. Bertrand. L'auteur trouve, en novembre, chez *Erica multiflora* une diminution des substances sucrées réductrices difficile à interpréter chez ce végétal à feuilles persistantes. En janvier, le taux des glucides s'élève alors que la glucidogénèse était certainement très ralentie. « Mais nous ferons observer, note Giroux, qu'à cette époque de l'année la dépense du végétal est minime. Il n'est donc pas surprenant que les sucres non réducteurs bien qu'apparaissant en quantité moindre, soient cependant plus abondants en hiver dans le suc foliaire ».

TRAVAUX PERSONNELS

De cette vue rétrospective des publications qui nous ont précédé, il ressort tout d'abord que chaque auteur a, en général, étudié les variations chimiques des plantes sous un angle assez restreint: Steiner [38] s'attache aux variations osmotiques et Montemartini [30] aux taux de Ca, P, K. Michel-Durand [27] détermine les variations des substances hydrocarbonées; Sprecher [37], suit les changements des points cryoscopiques. D'autre part les publications concernant les plantes toujours vertes sont bien moins nombreuses que celles intéressant les autres plantes, et ceci tient vraisemblablement pour une bonne part à la difficulté de manipulations que présentent les tissus coriaces des feuilles persistantes. Nous avons pu tourner cette difficulté en utilisant une robuste hacheuse et une presse hydraulique de 250 kilos mise à notre disposition par M. Chevassu des usines Givaudan et Lavirotte.

C'est ainsi que nous avons pu effectuer une série assez importante de déterminations sur le Laurier-cerise de façon à avoir un tout aussi complet que possible. Nous envisagions l'étude d'autres plantes mais des circonstances indépendantes de notre volonté nous ont arrêté.

PRÉLÈVEMENTS

Les feuilles ont toujours été traitées de la même manière : les rameaux de laurier-cerise ont été prélevés dans la cour de la Faculté de Médecine et Pharmacie. La récolte avait lieu l'après-midi vers 2 heures puis les branches étaient émondées, les feuilles nettoyées avec un linge humide et essuyées avec un autre linge sec. De cette façon, elles ont été débarrassées sans apport d'humidité, de la couche noirâtre qui les tapissait et qui était particulièrement abondante pendant les mois d'hiver. Le lendemain après-midi, les feuilles qui avaient été conservées à la cave, étaient finement hâchées à l'usine puis, la poussière humide obtenue était pressée à 250 kilos à travers un tissu extrêmement robuste.

Le suc ainsi obtenu, contenant quelques débris végétaux, a été centrifugé pendant 15 minutes avant d'être utilisé pour les déterminations suivantes. Voici les poids de feuilles récoltées et les quantités de suc obtenues :

Laurier-cerise

1937	Fév.	Mai	Juin	Juillet
Poids des feuilles	2.700	1.400	1.415	1.785
Poids du suc.....	0.650	0.681	0.543	0.535
Poids du suc				
p. 100 gr. feuilles	0.024	0.048	0.038	0.029

1937	Octobre	Novembre	Décembre
Poids des feuilles	2.100	2.145	2.315
Poids du suc....	0.705	0.588	0.650
Poids du suc			
p. 100 gr. feuilles	0.033	0.027	0.028

1938	Janvier	Février
Poids des feuilles.....	2.010	2.000
Poids du suc	0.582	0.495
Poids du suc		
pour 100 gr. de feuilles	0.028	0.024

Aucuba Japonica

1938	Novembre	Décembre
Poids des feuilles	1.855	1.050
Poids du suc	0.720	0.230
Poids du suc		
pour 100 gr. de feuilles..	0.038	0.021

DÉTERMINATIONS EFFECTUÉES. MÉTHODES.

RÉSULTATS OBTENUS.

Sur chaque suc de feuilles, les prélèvements ont été faits le plus tôt possible en raison de l'altérabilité des solutions obtenues. Tandis que celles de laurier-cerise ne se troublaient en effet qu'au bout de 3 ou 4 jours, les sucS d'*Aucuba* précipitaient en quelques heures et, après une dizaine de jours, il s'y développait du *Penicillium Glaucum*.

1° DENSITÉ. — 8 cc. de liquide ont été pesés par double pesée à la température du laboratoire avec une balance sensible au 1/10° de milligramme.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	1085	1046	1062	1061
1937	Octobre	Novembre	Décembre	
	1079	1073	1089	
1938	Janvier	Février		
	1096	1093		

Aucuba Japonica

1938	Novembre	Décembre
	1030	1071

2° EXTRAIT SEC. — Dans 2 capsules de platine tarées, ont été introduits 8 cc. de solution. Après 24 heures d'étuve à 100°, la pesée a été faite.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	213.50	105.50	146.25	140.25
1937	Octobre	Novembre	Décembre	
	184.25	172.93	200.43	
1938	Janvier	Février		
	233.93	228.31		

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	108.56	199.23

(Comme pour toutes les déterminations suivantes, les quantités sont exprimées en grammes par litre.)

3° CENDRES TOTALES. — Les extraits secs ci-dessus ont été calcinés jusqu'à cendres blanches.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	21.50	15.50	18.75	20.
1937	Octobre	Novembre	Décembre	
	22.43	21.75	19.37	
1938	Janvier	Février		
	18.75	17.75		

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	13.49	23.15

4° CENDRES INSOLUBLES. — Les cendres totales ont été lavées 4 fois avec 5 cc. d'eau distillée chaude et les eaux de lavage décantées sur un filtre Berzélius à filtration lente. Après dessiccation, le filtre a été brûlé dans la capsule en platine. La différence entre le nouveau poids de la capsule et la tare a donné les cendres insolubles.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	8.75	5.	8.	7.75
1937	Octobre	Novembre		Décembre
	7.25	8.75		7.31
1938	Janvier		Février	
	7.06		8.45	

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	4.51	7.23

5° CENDRES SOLUBLES. — Elles ont été déterminées de façon approximative par différence entre les cendres totales et les cendres insolubles.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	12.75	10.50	10.75	12.25
1937	Octobre	Novembre		Décembre
	15.18	13.		12.06
1938	Janvier		Février	
	11.69		9.30	

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	8.98	15.92

6° POINT CRYOSCOPIQUE. — Nous nous sommes servi du cryoscope de Claude et Balthazar, et d'un thermomètre au 1/100° de degré, en ayant soin de contrôler le zéro du thermomètre avant chaque détermination.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	—2.44	—1.42	—1.97	—2.04
1937	Octobre	Novembre	Décembre	
	—2.04	—2.02	—2.21	
1938	Janvier	Février		
	—2.70	—2.41		

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	—1.14	—2.11

7° RÉSISTIVITÉ. — Cette détermination a été effectuée à l'aide du pont de Kohlrauch du laboratoire de Physique médicale de la Faculté de Médecine.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	88,5 ohms/cm.	95.	124.	132.
1937	Octobre	Novembre	Décembre	
	87.3	90.3	113.	

1938	Janvier	Février
	125,8	108.

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	127,6	114.

8° CONDUCTIVITÉ. — Elle a été calculée, par définition, d'après le rapport $1/\rho$.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	113.10 ⁻⁴	105.10 ⁻⁴	80.10 ⁻⁴	75.10 ⁻⁴
1937	Octobre	Novembre	Décembre	
	115.10 ⁻⁴	110,7.10 ⁻⁴	88,6.10 ⁻⁴	
1938	Janvier	Février		
	79,4.10 ⁻⁴	92.6.10 ⁻⁴		

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	78.3. 10 ⁻⁴	87,7. 10 ⁻⁴

9° CALCIUM. — Nous avons appliqué la technique de Velluz et Deschazeaux [9] dans les conditions que voici :

On évapore à siccité dans 2 capsules de platine, 1 cc. de suc de plantes dilué au 1/5. On incinère le résidu sur un bec Bunsen, d'abord avec précaution,

puis plus énergiquement jusqu'à obtention de cendres blanches. Après refroidissement, on verse dans chaque capsule 4 cc. d'acide chlorhydrique officinal dilué à 5 % (en volume) et on évapore à sec au bain-marie ou à l'étuve. La capsule étant refroidie, on reprend le résidu, avec soin, par 10 cc. exactement mesurés d'acide acétique cristallisable dilué à 0,5 %. La dissolution s'effectue sans difficulté. On prélève alors, dans chaque capsule, 2 fois 4 cc. qu'on introduit dans des tubes à centrifuger. (Pour les sucres de février 1937 et décembre 1938, on a prélevé 2 cc. au lieu de 4 cc.). On ajoute 0 cc. 5 d'une solution d'oxalate d'ammonium environ N/10. Le tube est maintenu vertical pendant 30 minutes, puis on centrifuge à grande vitesse. On décante et on remet le précipité en suspension dans 4 cc. environ du mélange :

Alcool à 95°	18 cc.
Ether	18 cc.
Eau	15 cc.

Après centrifugation, décantation et deux lavages successifs identiques au premier, on lave l'oxalate calcique, une fois à l'alcool-éther (parties égales) et une dernière fois à l'éther. Après décantation, on élimine toute trace de solvant en plongeant le tube dans l'eau chaude.

On ajoute alors 5 gouttes de SO_4H_2 pur à 5 % (en volume) en agitant le tube pour diviser le précipité puis 3 gouttes de sulfate manganeux à 1 %. Après refroidissement, on ajoute 2 cc. MnO_4K N/150 et on agite à nouveau. Après 5 minutes de contact, on fait

tomber dans le liquide un petit cristal de KI pur (ou 1 cc. de solution IK à 10 %) et on titre l'iode libéré dans le tube même à l'aide d'hyposulfite N/200 contenu dans une micro-burette. Il est indispensable de titrer dans des conditions identiques le permanganate N/150 sur l'hyposulfite N/200.

On a ainsi pour chaque jus 4 déterminations.

Calcul : Si N cc. $\text{S}^2\text{O}_3\text{Na}^2$ N/200 correspondent au dosage témoin et N' à l'essai, on a $(\text{N}-\text{N}') \times 0.125 =$ quantité de calcium en mgr. contenue dans la moitié de chaque prise d'essai.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	3.	1.18	2.08	1.96
1937	Octobre	Novembre		Décembre
	2.02	2.44		2.31
1938	Janvier		Février	
	2.26		2.07	

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	2.20	4.91

10° POTASSIUM. — Cet élément a été dosé suivant la méthode de Leulier, Velluz et Griffon [9].

Dans 3 tubes à essai, on introduit 1 cc. de liquide dilué à 1/10 et 1/2 cc. de mélange sulfo-perchlorique. On chauffe sur toile métallique à la lampe à alcool

avec précaution de façon à éviter toute déflagration et projection. Lorsqu'on a un liquide incolore, on laisse refroidir et on ajoute 2 cc. d'eau. La liqueur est neutralisée par additions fractionnées de carbonate de lithium pur. Il faut ajouter un léger excès qui est ensuite dissous à l'aide de 3 ou 4 gouttes d'acide acétique glacial. Il faut, à ce moment, se débarrasser de l'ammoniaque. Pour cela, chaque tube est porté au B.-M. bouillant après addition de 2 cc. de nitrite de soude à 20 % et 1/2 cc. CH_3COOH glacial. On chauffe une demi-heure. Après refroidissement, on ajoute 1 cc. de solution aqueuse à 0.5 % d'acide acétique glacial renfermant 0 gr. 25 de cobaltinitrite de sodium.

On laisse précipiter pendant trente minutes, on centrifuge et on enlève à la pipette environ 2 cc. 5 à 3 cc. de liquide surnageant que l'on remplace par de l'eau pour diminuer la densité du liquide. De cette façon, après une nouvelle centrifugation, on peut décantier à fond sans risquer d'entraîner du précipité. Trois lavages sont effectués avec chaque fois 5 cc. du liquide suivant :

Alcool à 95°	12 cc.
Ether	12 cc.
Acide acétique glacial	4 cc.
Eau distillée	6 cc.

Un autre lavage est effectué avec 5 cc. d'un mélange à parties égales d'alcool et d'éther, puis un dernier lavage est fait avec 5 cc. d'éther pur.

Lorsque toutes les vapeurs d'éther ont disparu à

l'odorat, on traite le précipité par 5 cc. d'une solution de phosphate disodique à 5 % au B.-M. bouillant pendant 5 minutes. Le cobalt est précipité et les groupements NO_2 transformés en nitrite de sodium.

Le liquide et le précipité de chaque tube sont transvasés soigneusement dans un b  cher de 100 cc., le tube est lavé 4 fois avec 1 cc. d'eau distillée. Aux liqueurs réunies, on ajoute 20 cc. de MnO_4K N/100 environ, puis 1 cc. de SO_4H_2 au 1/5, et on laisse réagir une demi-heure.

On traite de la même façon 20 cc. de la solution de permanganate utilisée qui servira de témoin.

L'excès de permanganate est déterminé par iodo-m  trie. On ajoute dans chaque b  cher 3 cc. de solution d'iodure de potassium au 1/10. L'iode mis en liberté est titré à l'aide d'une solution d'hyposulfite de sodium N/100. Le dosage est terminé lorsque la solution primitivement jaune devient incolore. On note le nombre n' de centimètres cubes d'hyposulfite utilisés. La solution témoin de permanganate est titr  e de la même façon; soit n le nombre de cc. d'hyposulfite exigé. La teneur de la prise d'essai en milligrammes de potassium est :

$$(n - n') \times 0.065$$

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	5.95	4.99	6.38	7.59
1937	Octobre	Novembre	Décembre	
	8.34	7.06	6.75	

1938	Janvier	Février
	6.29	5.33

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	4.14	5.80

11° SODIUM. — Il nous a fallu recourir au procédé long et laborieux mais correct que M. E. Kahane et Mlle M.-R. Dumont ont publié en novembre 1932 [23]. Voici comme nous avons opéré :

5 cc. de liquide ont été introduits dans une fiole Kjeldhal de 60 cc. avec une bille de verre et 15 cc. de NO^3H ($D = 1.39$). On chauffe suffisamment pour qu'il y ait un dégagement rapide de vapeurs rutilantes. L'excès d'acide nitrique distille et, quand le volume atteint 2 à 3 cc., le chauffage est interrompu. A froid, 5 cc. de $\text{Cl O}^4\text{H}$ ($D=1.61$) sont introduits puis le chauffage est repris. L'acide azotique continue à distiller puis l'atmosphère se décolore. Il se dégage d'épaisses vapeurs d'acide chlorhydrique.

L'ébullition a un rythme tranquille et on peut chauffer un peu plus fort afin d'éliminer une partie de l'acide perchlorique. Cette évaporation est poussée aussi loin que possible sans aller à la siccité.

Par refroidissement, le liquide se prend en masse. Il se forme un feutrage de beaux cristaux en aiguilles qui sont du perchlorate d'ammoniaque peu soluble en milieu perchlorique. Ces cristaux se dissolvent par addition d'eau distillée tiède en plusieurs fois

de façon à avoir 25 cc. d'eau que l'on recueille dans un bécher de 100 cc.

A l'ébullition, on ajoute par petites portions de la chaux pulvérisée dont la dissolution est rapide en milieu acide. La neutralisation atteinte, on voit apparaître un précipité de phosphate de calcium. On ajoute alors environ 1 décigramme de chaux et on porte au B.-M. pour chasser l'ammoniaque (soit une heure environ).

Le liquide est décanté sur un petit filtre très serré et sans cendres. Le filtrat est recueilli dans un bécher de 60 cc. Le précipité est lavé à 3 reprises par décantation avec 10 cc. d'eau bouillante. Il est redissous dans quelques gouttes de NO^3H , additionné de 10 cc. d'eau bouillante et d'un excès de chaux. La liqueur est ensuite jetée sur le filtre qu'il suffit de rincer deux ou trois fois.

Les liqueurs recueillies sont acidifiées par 1 cc. d'acide acétique pur et concentrées au bain-marie jusqu'à 10 cc.

Le liquide est alors additionné d'un égal volume d'alcool à 95° qui précipite des cristaux de perchlorate de potassium et produit un trouble laiteux de sulfate de chaux. On introduit dans un tube de centrifugeuse et centrifuge vivement. Le liquide est décanté dans un bécher de 60 cc. et le dépôt lavé avec quelques cc. d'alcool à 50° ayant déjà servi à rincer le bécher où a été faite l'addition d'alcool. Les liqueurs réunies sont de nouveau évaporées jusqu'à environ 15 cc. Après refroidissement, elles sont additionnées de 50 cc. du réactif suivant :

Acétate d'uranyle	32 gr.
Acétate de magnésium	100 gr.
Acide acétique crist.	20 cc.
Alcool à 90°	500 cc.
Eau Q.S.P.	1.000 cc.

On agite quelques minutes puis on abandonne au repos jusqu'au lendemain. Le précipité est alors parfaitement déposé et le liquide peut être décanté sur un creuset Schott G³ taré, monté sur une fiole à filtration sous pression réduite. On le lave une fois avec 5 cc. de réactif puis deux fois avec 5 cc. d'alcool à 95°. Il est ensuite jeté sur le filtre, essoré et porté à l'étuve à 100°. Après une demi-heure, il est sec et peut être pesé. Son poids multiplié par 0.015 donne le poids de sodium contenu dans la prise d'essai.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	0.231	0.129	0.20	0.40
1937	Octobre	Novembre	Décembre	
	0.248	0.353	0.208	
1938	Janvier		Février	
	0.115		0.181	

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	0.156	0.146

12° MAGNÉSIUM. — Nous avons utilisé la technique de L. Velluz [9].

On dessèche un cc. de suc de plante dilué au 1/5 à l'étuve à 105°-110° dans une capsule de platine à fond rond (diamètre : 50 mm.); puis on incinère le résidu sur bec Bunsen, d'abord avec précaution, ensuite plus énergiquement, jusqu'à l'obtention de cendres blanches. Après refroidissement, on verse dans la capsule 2 cc. d'acide chlorhydrique officinal dilué (en volume) à 5 % et on évapore à sec au B.-M. ou à l'étuve. Le résidu est repris avec soin par 5 cc. d'acide acétique cristallisable dilué (en volume) à 0,5 %. La dissolution s'effectue facilement. Cette liqueur et les liqueurs de lavage de la capsule (5 fois 1 cc. d'eau distillée) sont recueillies en totalité avec les précautions habituelles, mais sans utiliser de lubrifiant, dans une fiole conique de 30 cc. de capacité. On ajoute alors en suivant l'ordre et en agitant chaque fois : 2 cc. d'oxalate d'ammonium sensiblement décimormal et on laisse en contact 30 secondes; puis, presque simultanément, 2 cc. de solution officinale d'ammoniaque et 0 cc. 25 de solution à 2 % d'ortho-oxyquinoléine dans l'alcool à 95°.

On bouche avec une boule de verre et on immerge la fiole pendant 10 minutes dans un B.-M. bouillant. On filtre aussitôt à la manière usuelle sur un tube à filtration 15a G⁴ d'Iéna, sectionné circulairement à 3 cc. au-dessus de la plaque de verre filtrante. Le lavage de la fiole conique est effectué avec 4 portions successives de 5 cc. de solution à 10 % (en volume) d'ammoniaque officinale. Les parois internes du tube

à filtration sont lavées avec une dernière portion de 5 cc. Après avoir placé le tube à filtration sur un tube à essais épais, de fort diamètre (35 mm.) et à tubulure latérale, pour l'aspiration, on redissout alors l'oxyquinoléate de magnésium dans l'acide chlorhydrique officinal dilué au 1/10^e (en volume).

On utilise pour cela 3 portions de 3 cc. avec lesquelles on rince encore les parois de la fiole conique, puis une portion de 5 cc. versée directement sur les parois du tube à filtration. Les liqueurs chlorhydriques ainsi recueillies dans le tube à essais sont additionnées de 5 cc. de solution à 40 % de Br K et 5 cc. exactement mesurés d'une solution bromure bromate N/50 obtenue par dilution d'une solution N/10 (BrO³K : 2 gr. 785; Br K : 50 gr.; eau distillée : q.s.p. 1.000 cc.)

On agite à la main pendant une minute, puis on ajoute 5 cc. de solution à 20 % d'IK. L'iode libéré est titré à l'aide d'une burette au 1/50^e de cc. par l'hypo-sulfite de sodium N/50 obtenu en diluant extemporanément la solution N/10, en présence d'empois d'amidon ajouté vers la fin du dosage.

Soit N cc. le volume d'hyposulfite N/50 correspondant, dans un essai témoin, à 5 cc. de la solution bromure bromate (théoriquement N = 5).

Soit N' cc. le volume d'hyposulfite N/50 utilisé pour le dosage, le magnésium (en mgr.) par litre est égal à :

$$(N - N') \times 60.80 \times 5$$

Laurier-cerise

1937	Mai	Juin	Juillet
	0.910	1.195	0.865
1937	Octobre	Novembre	Décembre
	1.315	1.100	1.350
1938	Janvier	Février	
	1.435	1.290	

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	0.225	0.585

13° SOUFRE. — Les déterminations ont été faites à l'aide de l'appareil mis au point par M. Revol [35]. Ce dispositif comprend un ballon à col rodé, un tube distillatoire deux fois coudé, dont la partie ascendante porte un tube latéral à robinet et est entourée d'un réfrigérant, tandis que la partie descendante porte également un réfrigérant et se termine par une pomme plongeant dans un barboteur à brome.

Technique. — On verse dans le barboteur x gouttes de NaOH à 5 % et v à x gouttes de brome. On fait fonctionner le réfrigérant ascendant. La prise d'essai de 2 cc. est introduite dans le ballon minéralisateur qu'on ajuste ensuite au réfrigérant et on fait arriver par le tube latéral 3 cc. $\text{NO}_3 \text{H}$ fumant. Lorsque le liquide bout depuis quelques instants, on verse

par le tube latéral 2 à 3 cc. d'eau oxygénée à 100 vol.; puis 10 minutes après 1 cc. en maintenant en ébullition régulière. Quand la minéralisation est suffisante, on évacue l'eau du réfrigérant ascendant, tandis qu'on alimente le réfrigérant descendant et l'on distille, en s'aidant, vers la fin, d'un léger vide.

Lorsqu'il ne reste plus dans le ballon qu'un cc. environ de liquide, on arrête le vide. Le distillat du barboteur est aspiré dans le ballon minéralisateur. On termine l'oxydation en procédant à nouveau à une distillation poussée à sec sous pression réduite. On laisse alors rentrer l'air par le tube latéral et détache le ballon. On évapore à sec. L'addition de quelques gouttes de H_2O_2 à 100 volumes et le chauffage pendant quelques minutes, chassent les dernières traces de vapeurs nitreuses.

Le résidu est directement utilisé pour le microdosage à la benzidine qui s'opère selon la technique décrite par Chatron. On reprend par 5 cc. d'eau distillée chaude. On refroidit et ajuste au pH 2,8 environ en présence de bleu de bromo-thymol, à l'aide de HCl à 1/200 pour atteindre le virage du bleu au jaune. On additionne de 8 cc. d'acétone pure et de 2 cc. de solution de benzidine préparée selon Fiske :

Benzidine purifiée	4 gr.
HCl N.....	50 cc.
Eau q.s.p.	250 gr.

On laisse la précipitation s'effectuer et, après 10 minutes, on filtre à la trompe sur microfiltre en verre poreux d'Iéna 12G⁴L en s'arrangeant pour ne jamais

laisser le précipité se dessécher. On lave ensuite à 5 reprises avec chaque fois 2 cc. d'acétone à 95 %. Le filtre et son contenu sont ensuite placés, avec toutes les précautions utiles, dans un Erlenmeyer renfermant 40 cc. d'eau distillée bouillante et neutre. On titre l'acide sulfurique libéré par NaOH N/50 en présence de phtaléine.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	0.490	0.250	0.275	0.441
1937	Octobre	Novembre		Décembre
	0.475	0.468		0.427
1938	Janvier		Février	
	0.580		0.670	

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	1.295	2.60

14° AZOTE TOTAL. — Nous avons déterminé le dosage de l'azote total de la façon suivante :

1 cc. de suc de plante a été introduit dans un microkjeldhal et desséché à l'étuve. On ajoute ensuite 0 gr. 75 de mélange minéralisateur (sulfate de cuivre pur : 0 gr. 76 + sulfate de potassium : 10 gr.) et 1 cc. 1/2 SO⁴H² 66° B. On chauffe jusqu'à éclaircissement et bleuissement, ce qui exige environ 3 heures pour les produits les plus concentrés.

Après refroidissement, on ajoute 7 à 8 cc. d'eau distillée tiède que l'on agite jusqu'à dissolution du précipité et l'on verse dans l'appareil de Parnas et Wagner. On lave encore 2 ou 3 fois avec de petites quantités d'eau distillée, on ajoute 15 cc. de lessive de soude décarbonatée de densité 1.36 et l'on distille. Le distillat qui renferme l'ammoniaque est reçu dans 10 cc. SO_4H_2 N/50 additionné de quelques gouttes de rouge de méthyle. Quand le volume distillé est d'environ 40 cc. (il faut à peu près 1/4 d'heure), toute l'ammoniaque a été libérée. On porte alors à l'ébullition et on titre par NaOH N/50 soit n .

On a : $n \times 0.28 =$ azote total en grammes par litre.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	1.60	1.	1.15	1.02
1937	Octobre	Novembre		Décembre
	1.59	1.37		1.38
1938	Janvier		Février	
	1.41		1.39	

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	0.60	0.68

15° PHOSPHATES. — Le dosage [15] comporte deux étapes :

I. — La minéralisation par la méthode nitrosulfurique classique dite de Neumann.

II. — Le dosage proprement dit par la méthode colorimétrique de Martland et Robison.

I. — *Minéralisation.*

La prise d'essai (0 cc. 5 à 1 cc. suivant la richesse des sucres des plantes) est mise dans un matras de Kjeldhal, additionnée d'acide sulfurique pur (0 cc. 5 à 2 cc. suivant les cas) et de 5 cc. d'acide nitrique pur. On ajoute une bille de verre et on chauffe prudemment le ballon. Lorsqu'il se produit un abondant dégagement de vapeurs nitreuses, on introduit dans le col du matras un petit entonnoir à longue douille et on continue à chauffer jusqu'à éclaircissement de la liqueur acide. Si le mélange charbonne, on laisse refroidir et on ajoute une nouvelle quantité d'acide nitrique. Puis on recommence à chauffer avec précautions jusqu'à obtention d'un liquide clair. Au liquide clair, on ajoute quelques cc. d'eau distillée et on porte à ébullition, ce qui ramène les méta et pyrophosphates non dosables par la méthode de Martland et Robison à l'état d'acide orthophosphorique.

II. — *Méthode colorimétrique de Martland et Robison.*

a) SOLUTIONS NÉCESSAIRES.

1° Solution d'acide sulfurique à 30 %.

- 2° Solution (à renouveler chaque mois) avec :
- | | |
|--------------------------------|---------|
| Molybdate d'ammonium | 10 gr. |
| Eau distillée q.s.p. | 100 cc. |
- 3° Solution (à renouveler chaque mois) avec :
- | | |
|------------------------------|----------|
| Hydroquinone | 0 gr. 50 |
| Sulfite de sodium | 20 gr. |
| Eau distillée q.s.p. | 100 cc. |
- 4° Solution mère de phosphore avec :
- Phosphate monopotassique crist. pur et sec 1 gr. 098
- | | |
|------------------------------|---------|
| Eau distillée q.s.p. | 500 cc. |
|------------------------------|---------|
- 1 cc. = 0 mgr. 5 de P.
- 5° Solution étalon de phosphore :
- | | |
|--------------------------------------|---------|
| Solution-mère de phosphore | 2 cc. |
| Eau distillée q.s.p. | 100 cc. |
- 10 cc. = 0 mgr. 1 de P.

b) MODE OPÉRATOIRE.

Le produit de la minéralisation est amené à une dilution convenable, et on prélève une partie aliquote renfermant environ 0 mgr. 1 de phosphore. On mesure alors successivement dans les tubes jaugés de 15 cc. :

Témoin :

Solution étalon de P 10 cc. (= 0 mgr. 1 de P).

SO_4H^2 30 %	1 cc.
--	-------

Solution de molybdate d' NH^4	1 cc.
--	-------

Solution hydroquinone-sulfite	1 cc.
---	-------

Eau distillée q.s.p.	15 cc.
------------------------------	--------

Solution à doser :

Liqueur à doser, vol. convenable = environ 0 mgr. 1 de P.

SO ₄ H ₂ 30 %	q.s.
Solution de molybdate d'NH ₄	1 cc.
Solution hydroquinone-sulfite	1 cc.
Eau distillée q.s.p.....	15 cc.

La quantité de SO₄H₂ à 30 % à ajouter dans le deuxième tube doit être telle, qu'en tenant compte de l'acide sulfurique employé pour la minéralisation, on ait une acidité à peu près identique à celle du témoin.

On laisse en contact 30 minutes et on compare au colorimètre. Le même témoin peut servir pour plusieurs prises d'essai.

Soit T le chiffre lu pour le témoin.

O le chiffre lu pour la liqueur à doser.

n le volume de liqueur employé.

N le volume total de liqueur.

V le volume de la prise d'essai.

On a : P en milligrammes pour 1.000 cc. de suc de plantes :

$$0,1 \times T \times N \times 1.000$$

$$0 \times n \times V$$

Laurier-cerise

1937	Mai	Juin	Juillet
	0.52	0.66	0.52
1937	Octobre	Novembre	Décembre
	0.54	0.69	0.51
1938	Janvier	Février	
	0.37	0.62	

16° MATIÈRES RÉDUCTRICES. — Nous les avons dosées avant et après hydrolyse.

I. — *Avant hydrolyse.* — 10 cc. de suc de plante ont été introduits dans un ballon jaugé de 100 cc., additionnés d'environ 30 cc. d'eau puis neutralisés à la lessive de soude en évitant un excès qui rendrait plus tard la filtration difficile. La couleur du liquide jaune clair en milieu acide et brune en milieu alcalin donne, en plus de touches au papier de tournesol, de précieuses indications sur la réaction du liquide. On ajoute 2 cc. 1/2 d'acétate de plomb à 30 % et on agite. Après une dizaine de minutes, on additionne de 8 cc. de solution saturée de SO_4Na^2 et d'une forte pincée de noir animal. On agite et complète à 100 cc. avec de l'eau distillée, ce qui fait une dilution au 1/10°.

Dans le filtrat, on dose les matières réductrices par la méthode de Bertrand.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	84.66	19.82	22.97	18.04
1937	Octobre	Novembre		Décembre
	74.04	61.75		89.30
1938	Janvier		Février	
	103.90		102.95	

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	43.61	77.50

II. — APRÈS HYDROLYSE. — On met dans un ballon surmonté d'un réfrigérant à reflux 25 cc. de suc, 1 cc. d'acide sulfurique pur et 25 cc. d'eau. On chauffe au bain-marie pendant une demi-heure.

L'hydrolyse étant terminée, on introduit le tout avec les eaux de lavage dans un ballon jaugé de 100 cc. On neutralise avec de la lessive de soude et on complète au trait de jauge avec de l'eau distillée.

On prélève alors 40 cc. que l'on traite comme ci-dessus, le liquide non hydrolysé, en sorte que l'on obtient encore une dilution au 1/10°.

On filtre et on dose par la méthode de Bertrand.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	104.44	26.17	27.16	24.50
1937	Octobre	Novembre		Décembre
	80.40	70.04		99.
1938	Janvier		Février	
	114.77		112.36	

Aucuba japonica

1938	Novembre	Décembre
	69.07	128.92

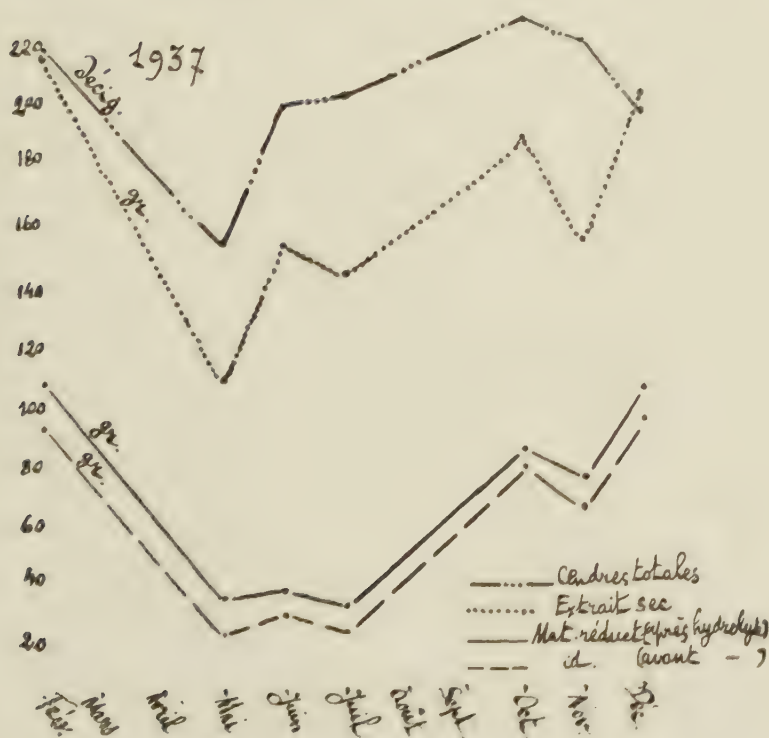
17° MATIÈRES ORGANIQUES. — Elles sont évaluées, de façon approchée, par différence entre l'extrait sec et les cendres totales.

Laurier-cerise

1937	Février	Mai	Juin	Juillet
	192.	90.	127.50	120.25
1937	Octobre	Novembre		Décembre
	161.82	151.18		181.06
1938	Janvier		Février	
	215.18		210.56	

Aucuba Japonica

1938	Novembre	Décembre
	95.07	176.08



VARIATIONS DES CENDRES TOTALES, DE L'EXTRAIT SEC
ET DES MATIÈRES RÉDUCTRICES DU LAURIER-CERISE.

CONCLUSIONS

Le suc de feuilles de laurier-cerise offre des concentrations variables avec les saisons; nos chiffres concordent sensiblement avec ceux des auteurs qui se sont occupés de la même question chez d'autres plantes. Le maximum de concentration est en janvier et février, et le minimum en mai. C'est à ces deux époques que l'on trouve les plus fortes ou les plus petites quantités d'extrait sec et de cendres totales.

Corrélativement à ces données c'est en janvier et février que l'on trouve le point de congélation le plus bas et, en mai, le plus élevé. Ces faits peuvent expliquer la résistance à des gelées modérées.

On peut d'ailleurs constater à partir du mois de mai jusqu'en janvier une concentration progressive et assez régulière des sucs, qui s'enrichissent sensiblement du simple au double. Parmi les substances organiques dosées globalement par l'extrait sec diminué des cendres, il faut remarquer que les corps les plus abondants sont les glucides directement réducteurs. C'est à eux qu'il faut attribuer la plus grande influence sur les variations cryoscopiques comme l'avait déjà signalé Steiner. La courbe des variations glucidiques du laurier-cerise a la même allure que celle fournie à Marc Bridel par l'étude de

l'Amelauchier qui est aussi de la famille des rosacées. Tout se passe comme si, la glucidogénèse se poursuivant en tout temps, la consommation se ralentissait pendant les mois d'hiver, ce qui expliquerait l'accumulation des glucides au cours de cette saison. Il ne s'agit pas d'une simple concentration du milieu intérieur comme pourraient le faire croire a priori les taux de liquide extrait de 100 gr. de feuilles fraîches.

Les éléments minéraux marquent une chute en mai et une concentration maximum pendant les mois d'hiver à l'exception du potassium qui se trouve en plus grande quantité en juillet et en octobre.

L'étude partielle du suc d'*Aucuba japonica* nous a permis de constater sa richesse particulière en soufre et de nous rendre compte des effets d'une gelée assez forte puisque le second prélèvement a été effectué après un froid d'au moins 20 degrés au-dessous de zéro. Cet effet se traduit par un enrichissement d'à peu près du simple au double pour la plupart des éléments dosés, sauf pour l'azote total, le sodium et le potassium.

Vu :

LE DOYEN :
JEAN LEPINE.

Vu :

LE PRÉSIDENT DE LA THÈSE :
A. LEULIER

Vu et permis d'imprimer :

Lyon, le 20 Février 1939

LE RECTEUR, PRÉSIDENT DU CONSEIL DE L'UNIVERSITÉ,
A. LIRONDELLE.

BIBLIOGRAPHIE

1. ANDRÉ. — Composition minérale des végétaux. (*Chimie agricole* 1924. T. II, 197).
2. — Répartition des éléments chez les plantes. (*Chimie agricole* 1924. T. II, 222).
3. ANDRÉ et DEMOUSSY. — Répartition du potassium et du sodium chez les végétaux. (*Bull. Soc. chim. biol.*, 1927, 861).
4. ARENS. — Relations entre les minéraux et les fonctions des plantes. (*Landw. Jahrb.* 1936, 82, 453).
5. ASTRUC. — Dosages sur l'acidité végétale. (*Thèse Sciences dans Annales des Sciences naturelles, Botanique*, Paris, 1903).
6. BERTRAND (G.). — Dosages directs du potassium et du sodium dans les plantes. (*Annales de la Science agronomique* 1929. VI, 1).
7. BERTRAND (G.) et PERIETZEANU. — Sur la présence du sodium dans les plantes. (*C. R. Ac. Sc.* 1927. 184. 645).
8. — Sur les proportions relatives du potassium et du sodium chez les plantes. (*C. R. Ac. Sc.* 1927. 184. 645).
9. BOCCARD. — Contribution à l'étude de la composition chimique du sang de cheval. (*Thèse en pharmacie*, Lyon, 1935).
10. BOUYGUES. — Influence de la température sur le développement de la chlorophylle. (*Bull. Soc. Bot. Fr.*, 1926. 798).

11. BRIDEL et RABATÉ. — Variations dans la composition des rameaux frais de l'amélanchier au cours de la végétation d'une année. (*Bull. Soc. Chim. Biol.* 1930. XII. 139).
12. CANALS (E.), Mlle J. CANAYÉ, CAHANÈS (E.). — Recherches physico-chimiques sur les sucres végétaux. (*Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1930, XII, 1.022).
13. CHAUSSIN et BLANCHARD. — Régulation physico-chimique dans le milieu intérieur de quelques plantes agricoles. (*C. R. Ac. Sc.* 1930, 190).
14. CHEN-FA-WANG. — The distribution of calcium, phosphorus and iron in leafy vegetables. (*Chinèse J. Physiol.* 1936, X. 651).
15. CŒUR (A.). — Contribution à la biochimie du rachitisme expérimental. (*Thèse en pharmacie* Lyon 1936).
16. COMBES. — La lumière exerce-t-elle une action directe sur la décomposition de la chlorophylle des feuilles en automne ? (*Bull. Soc. Bot. Fr.* 1926. 492).
17. — Les opinions actuelles sur les phénomènes physiologiques qui accompagnent la chute des feuilles. (*Rev. gén. bot.* 1911, XXIII. 129).
18. COMBES et Mlle KOHLER. — Etude biochimique de la chute des feuilles. (*Bull. Soc. Bot. Fr.* 1922. LXIX. 538).
19. CONRENWINDER. — Recherches sur la composition chimique et les fonctions des feuilles des végétaux. (*C. R. Ac. Sc.* 1878. 86. 608).
20. DENIGÈS, CHELLE et LABAT. — Précis de chimie analytique. Maloine, édit., Paris, 1931.
21. GIROUX (J.). — Recherches biologiques sur les éricacées languedociennes. (*Thèse Sciences.* 1936. Paris).
22. GRIFFON (H.). — Contribution à l'étude du microdosage du potassium. Applications biochimiques. (*Thèse Di. Pharm. Sup.* 1928. Lyon).

23. KAHANE (M.-E.) et Mlle DUMONT. — Dosage du sodium dans les substances biologiques. (*Bull. Soc. Chim. Biol.* 1932, nov. 1257).
24. LEULIER. — Conférence : le potassium, microdosage, fixation, répartition. (*Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1932, XV. 158).
25. LEULIER (A.), VELLUZ (L.) et GRIFFON (H.). — Sur le microdosage du potassium sous forme de cobaltinitrite. (*Bull. Soc. Chim. Biol.*, 1928, X. 891).
26. MICHEL-DURAND (E.). — Composition chimique des cendres du laurier-cerise. (*C. R. Ac. Sc.* 1932. 195. 1419).
27. — Variations des substances hydrocarbonées dans les feuilles. (*Rev. gén. de Bot.* 1919. XXXI. 251).
28. MITCHELL (H.-L.). — Trends in the nitrogen, Phosphorus, Potassium and Calcium content of the leaves of some forest trees during the growing season. (*Black Rock Forest Papers.* 1936. 1, 30-44).
29. MOLLIARD. — Nutrition de la plante. (Doin, éditeur, 1927).
30. MONTEMARTINI. — Sopra la circolazione delle sostanze minerali nelle foglie. (*Bull. Soc. Bot. Fr.* 1921, LXVIII. 606).
31. NICOLAS. — Revue des travaux de physiologie végétale parus de 1910 à 1919. (*Rev. gén. de bot.* 1924. 327).
32. POEHLMANN (J.-M.). — Some limitations of plant-juices analyses as indicators of the nutrient needs of plants. (*An. Soc. Agron.* 1935. 27, 195-207).
33. PETRIE (A.-H.-K.). — The drift of the content of potassium and calcium with age in plants. (*Australian J. Exptl. Biol. Méd. Sci.* 1934. 12, 99-110).

34. RALPH C. COLE. — The diurnal and seasonal changes in the sugar content of the sap and tissue of potato plants as affected by soil fertilisation. (*Soil Science* 1932.33, 347-62).
35. REVOL (L.) et FERRAND. — Sur une méthode de minéralisation applicable au microdosage benzidinique du soufre organique en biologie. (*Bull. Soc. Chim. Biol.* 1935, sept.-oct., 1451).
36. REUTER LOTTE. — Protoplasma. 1937. 27, 270.
37. SPRECHER (M.-A.). — Recherches cryoscopiques sur des sucres végétaux. (*Rev. gén. de bot.* 1921. XXXIII. 11).
38. STEINER (M.). — Zum chemismus der osmotischen Jahresschwankungen einiger immergrüner Holzgewächse. (*Jahrb. f. wiss. Bot.* 1933. LXXVIII. 564-622).

TABLE DES MATIERES

Avant-Propos.	7
Historique. Travaux antérieurs.	11
Travaux personnels.	21
Prélèvements.	22
Déterminations effectuées. — Méthodes. — Résul- tats obtenus.	23
1° Densité.	24
2° Extrait sec.	24
3° Cendres totales.	25
4° Cendres insolubles.	25
5° Cendres solubles.	26
6° Points cryoscopiques.	27
7° Résistivité.	27
8° Conductivité.	28
9° Calcium.	28
10° Potassium.	30
11° Sodium.	33
12° Magnésium.	36
13° Soufre.	38
14° Azote total.	40
15° Phosphates.	41
16° Matières réductrices.	45
17° Matières organiques.	47
Conclusions.	49
Bibliographie.	51



BOSC FRÈRES, M. & L. RIOU

°° °° °° IMPRIMEURS-ÉDITEURS °° °° °°

°° 42, QUAI GAILLETON, 42 °°

°° °° °° °° LYON °° °° °°



